CO

LE

Ouvrage

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES

DE

COSMOGRAPHIE,

ET DE

MÉTÉOROLOGIE,

ACCOMPAGNÉES DE

LEÇONS SUR L'USAGE DES GLOBES.

Ouvrage suivi dans les Classes Supérieures sous le contrôle des Commissaires des Écoles Catholiques de la Cité de Québec.

QUÉBEC :
J. S. GAUVREAU, LIBRAIRE,
18, *rue Saint-Pierre, Basse-ville.*

1883.

CO

Ouvrage s

T

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES

DE

COSMOGRAPHIE

ET DE

MÉTÉOROLOGIE

ACCOMPAGNÉES DE

LEÇONS SUR L'USAGE DES GLOBES

Ouvrage suivi dans les Classes Supérieures sous le contrôle des Commissaires des Écoles Catholiques de la Cité de Québec.

QUÉBEC:
TYPOGRAPHIE D'AUGUSTIN COTÉ ET Cie

1883

GA265
N6

Enregistré conformément à l'Acte Provincial qui protége la propriété littéraire.

ÉLÉMENTS

DE

COSMOGRAPHIE

1. La Cosmographie a pour objet la description du monde. e monde, ou l'univers, est l'assemblage de tous les corps élestes qui existent dans l'espace immense qui comprend a terre et les étoiles les plus éloignées.

2. On divise les corps célestes, en corps *lumineux* par ux-mêmes, et en corps *non lumineux* par eux-mêmes ou paques, c'est-à-dire, qui sont éclairés par la lumière qu'ils eçoivent des corps lumineux par eux-mêmes.

3. Les corps lumineux sont : le soleil et les étoiles dont nombre est infini.

4. Les corps lumineux semblent avoir été créés pour ccuper le centre du mouvement d'un certain nombre de orps opaques qui forment ce qu'on appelle un *système* et u'ils éclairent, c'est du moins ce qui a lieu pour le soleil, l'on peut penser qu'il en est de même pour chaque étoile.

On appelle *système du monde*, l'ensemble entier de nivers, l'ordre suivant lequel les globes célestes exé-

cutent leurs mouvements les uns par rapport aux autres. Le système du monde admis aujourd'hui, est celui de Copernic qui a remplacé tous les autres systèmes imaginés avant lui.

5. Le nombre des corps opaques nous est inconnu. Nous ne connaissons que ceux qui sont éclairés par le soleil; mais on croit qu'il y en a aussi autour de chaque étoile.

6. Le système de notre monde se compose du soleil et de tous les corps opaques connus, que l'on divise en trois classes: les *planètes*, les *satellites des planètes* et les *comètes*.

7. Le Soleil est le globe lumineux qui éclaire la terre et tous les autres corps opaques de notre système. Son diamètre est à peu près de 319,000 lieues, environ cent onze fois plus grand que celui de la terre; d'où il résulte qu'il est à peu près un million quatre cent mille fois aussi gros qu'elle. La distance moyenne du soleil à la terre est d'environ 38 millions de lieues. Sa lumière nous vient en huit minutes et demie.

8. On croyait autrefois que le soleil tournait autour de la terre. Le célèbre Galilée a démontré qu'il ne tourne pas autour de la terre, mais que c'est la terre qui tourne sur son axe. Cependant, on a reconnu, par les taches que l'on voit sur le disque du soleil, que cet astre tourne sur lui-même, d'Occident en Orient, en 25 jours et 5 heures, autour d'un axe incliné de 82 degrés 40 minutes sur le plan de l'écliptique. On ne connaît ni la cause, ni la nature de la chaleur et de la lumière du soleil.

Des Planètes.

9. On appelle planètes des corps opaques qui décrivent autour du soleil des ellipses, ou ovales, plus ou moins grandes et presque circulaires.

10. Il ya sept planètes principales, qui sont dans l'ordre suivant de leur éloignement du soleil:

Mercure ☿, le plus près; *Vénus* ♀, qui vient ensuite; la *Terre* ⊕; *Mars* ♂; *Jupiter* ♃; *Saturne* ♄; *Herschell*

ou *Uranus* ♅. Les marques qu'on a jointes aux noms des planètes sont les signes dont en est convenu pour les représenter. Vers le commencement du 19e siècle, on a découvert d'autres planètes auxquelles on a donné les noms de *Cérès*, *Pallas*, *Junon* et *Vesta*. Il y a en tout 41 planètes, 8 grandes et 33 petites.

11. Les planètes tournent chacune sur elles-mêmes, et ont aussi un mouvement de révolution autour du soleil, c'est-à-dire que, dans un temps plus ou moins long, elles s'éloignent et se rapprochent du soleil. Ces deux espèces de mouvements s'exécutent d'Occident en Orient. Le mouvement de révolution de chaque planète autour du soleil est indiqué par le cercle sur lequel elle se trouve dans les cartes ou figures qui représentent le système du monde.

12. On distingue facilement à la vue les planètes des étoiles. Les planètes n'ont pas une lumière scintillante comme les étoiles, et elles ont chacune une couleur particulière.

13. Les planètes paraissent avoir été formées rondes, et la rapidité de leur mouvement paraît les avoir un peu aplaties sur les pôles et renflées vers l'équateur.

14. Mercure est la plus petite des planètes et très-difficile à observer à cause de sa proximité du soleil. Elle est vingt-cinq fois plus petite que la terre. On croit qu'elle tourne sur elle-même en 24 heures, comme la terre.

15. Venus — Elle est un peu plus petite que la terre. Elle tourne sur elle-même en 23 heures et 21 minutes.

16. La Terre a deux mouvements, l'un de *translation*, l'autre de *rotation*. Le mouvement de translation est celui qu'elle fait autour du soleil, dans l'espace de 365 jours, 5 heures, 48 minutes et 51 secondes ; c'est ce qu'on nomme l'année sidérale. C'est à ce mouvement qu'est due la marche apparente du soleil dans l'écliptique. Le mouvement de rotation est celui que la terre fait sur son axe, comme une roue sur son essieu, dans l'intervalle de 23 heures, 56 minutes et quatre secondes. La rotation de la terre cause le mouvement apparent, de chaque jour, du soleil et de tous les corps célestes d'Orient en Occident. Le

mouvement de translation se fait d'Occident en Orient, et celui de rotation, d'Orient en Occident.

La terre est ronde, ou plutôt elle présente la forme d'une boule aplatie vers les pôles et renflée vers l'équateur. Son diamètre est d'un peu moins de 2,800 lieues, et sa circonférence de 9,000 lieues. Sa superficie est d'environ 32,000,000 de lieues carrées. On appelle lieue carrée un carré dont chaque côté a une lieue de longueur.

17. L'*orbite* ou chemin que parcourt la terre chaque année, autour du soleil, est d'environ 216 millions de lieues; ainsi la terre parcourt, par chaque minute, 411 lieues.

18. On appelle *périhélie*, le point où la terre se trouve le plus près du soleil; alors les rayons solaires tombent obliquement sur la terre; ce qui a lieu en hiver.

19. On nomme *aphélie*, le point où la terre se trouve le plus éloigné du soleil; les rayons solaires frappent la terre presque perpendiculairement, et c'est alors l'été.

20. Les mots *périhélie* et *aphélie* se disent des points les plus rapprochés ou les plus éloignés de l'orbite des planètes relativement au soleil.

21. Mars est plus petite que la terre. Elle tourne sur elle-même en 24 heures, 39 minutes et 21 secondes.

22. Jupiter est la plus grosse des planètes; son volume est 1133 fois aussi grand que celui de la terre. Elle tourne sur elle-même en 9 heures, 55 minutes et huit secondes. Son disque paraît traversé par des bandes ou zones.

23. Saturne est une planète dont le volume est 928 fois celui de la terre. Elle est entourée d'une espèce d'anneau que l'on appelle *anneau de Saturne*. Cette planète tourne sur elle-même en 10 heures et 16 minutes environ.

24. Herschell ou Uranus, découverte par le célèbre Herschell le père, en 1781, a un volume 76 fois plus gros que celui de la terre. Elle tourne très rapidement sur elle-même; mais on ne sait en combien de temps.

25. Nouvelles Planètes.—Ce sont: *Cé ès*, découverte en 1801, par Piazzi; *Pal as*, par O bers, en 1802; *Junon*, par Harding, en 1804; *Vesta*, par Olbers, en 1807. On ne sait rien de précis sur ces planètes.

Dans les dernières années les savants, ont découvert d'autres planètes qu'on ne connaît que très peu.

Satellites des Planètes.

26. Les *satellites* des planètes sont des corps célestes, opaques, ou de petites planètes qui tournent autour de plus grandes.

27. On ne connaît que quatre planètes qui aient des satellites, savoir: la *Terre*, *Jupiter*, *Saturne* et *Uranus*.

28. La LUNE est la satellite de la Terre. Cette planète, distante de la terre d'environ 85,324 lieues (terme moyen), car tantôt elle est plus rapprochée, tantôt plus éloignée de la terre, fait sa révolution autour du soleil en 29 jours et 12 heures, en décrivant une ellipse ou ovale.

La lune est 49 fois plus petite que la terre. Le point où elle est le plus près de la terre se nomme *périgée*, et celui où elle en est plus éloignée, s'appelle *apogée*.

29 La lune, pendant le temps qu'elle met à tourner autour du soleil, présente à nos yeux diverses formes qu'on appelle *phases* et qui sont au nombre de quatre, savoir: la *nouvelle lune*, le *premier quartier*, la *pleine lune*, et le *dernier quartier*.

30. Les phases de la lune résultent de sa position relativement au soleil et à la terre, pendant son mouvement autour de la terre.

31. La lune n'est pas lumineuse par elle-même; la lumière qu'elle nous donne lui vient du soleil dont elle réfléchit les rayons, comme le fait un miroir. Lorsque toute sa partie éclairée par le soleil est tournée du côté de la terre, la lune nous paraît ronde, et l'on dit qu'il y a *pleine lune*. Lorsque sa partie qui n'est pas éclairée est tournée vers nous, nous ne voyons plus la lune; peu à peu la partie éclairée reparaît, et on dit qu'il y a *nouvelle lune*. Lorsqu'après la nouvelle lune, on voit la moitié de la partie éclairée de la lune, c'est alors le *premier quartier*; et après la pleine lune, lorsque la partie éclairée de la lune va en diminuant, c'est alors le *dernier quartier*.

32. On aperçoit, à l'aide du télescope, de hautes montagnes dans la lune On a cru pendant longtemps que la lune était habitée, mais cette idée est aujourd'hui généralement abandonnée.

33. *Jupiter* a 4 satellites, *Saturne* en a 8, et *Uranus* 6.

Comètes.

34. Les comètes sont des corps lumineux dont on ne connaît ni la masse, ni la nature, ni la marche. Elles ont la forme d'un cercle lumineux appelé *tête*, et suivi d'une trainée de lumière appelée *queue* ; elles peuvent avoir plusieurs queues. Leur apparition a lieu à certaines époques déterminées et plus ou moins longues. Les comètes n'annoncent ni la guerre, ni aucune calamité, comme les personnes non instruites le croient.

Etoiles Fixes

35. On nomme *étoiles fixes*, des corps lumineux par eux-mêmes qui ne sont pas notre soleil ; mais qui peuvent, croit-on, être les soleils d'autres systèmes planétaires.

36. Leur distance de la terre n'a pas encore été exactement déterminée ; cependant, on sait que celles qui en sont le plus près sont au moins 400,000 fois plus loin de la terre que ne l'est le soleil.

37. Les étoiles ont été divisées en groupes que l'on appelle *constellations*. Néanmoins, les astronomes attachent peu d'importance à ces divisions dont la plupart existent depuis la plus haute antiquité. Ils ne s'en servent que pour désigner d'une manière abrégee les étoiles les plus remarquables en joignant au nom de la constellation une lettre grecque qu'ils donnent à chacune des étoiles qui compose cette constellation : ainsi, ils disent l'*alpha* (*a*) du lion, le *delta* (*d*) du serpent, etc.

38. On classe ordinairement les étoiles d'après leur éclat que l'on nomme *grandeur*. Les numéros les moins élevés appartiennent aux étoiles les moins brillantes. On ne peut

apercevoir à l'œil nu que les étoiles des six ou sept premières grandeurs.

39. D'après *Littrow*, le nombre des étoiles de première grandeur est de 14 ; celui de la deuxième, de 70 ; de la troisième, d'environ 300.

40. Le nombre des étoiles visibles à l'œil nu est d'environ 5,000. Quant aux autres, il est impossible d'en calculer le nombre.

41. L'éclat et la lumière des étoiles éprouvent des changements périodiques, c'est-à-dire qui se manifestent à des époques fixes.

42. Les constellations se divisent en constellations *méridionales*, c'est-à-dire qui sont du côté du midi, ou sud, et en constellations *septentrionales*, qui sont du côté du nord.

43. Les anciens ne connaissaient que les constellations nommées *signes du zodiaque*.

44. Les signes du zodiaque sont au nombre de douze, savoir : les trois signes du printemps, qui se nomment le *Belier* ♈, le *Taureau* ♉, les *Gémeaux* ♊ ; les signes de l'été sont : l'*Ecrevisse* ou *Cancer* ♋, le *Lion* ♌, la *Vierge* ♍ ; ceux de l'automne, la *Balance* ♎, le *Scorpion* ♏ le *Sagittaire* ♐ ; ceux de l'hiver sont : le *Capricorne* ♑, le *Verseau* ♒ et les *Poissons* ♓.

Parmi les étoiles fixes, on distingue l'*étoile polaire*, remarquable par son grand éclat et qui fait partie de la constellation de la *Petite Ourse*, voisine du pôle nord. La petite ourse est formée de sept étoiles dont la plus brillante est l'étoile polaire.

On appelle *nébuleuses* un amas d'étoiles très-rapprochées les unes des autres, et qui ont à la vue l'apparence de taches blanchâtres.

La *voie lactée* ou *chemin de St. Jacques* est une grande zone ou bande blanchâtre, irrégulière, formée d'une multitude d'étoiles trop éloignées pour être visibles à l'œil nu, et qu'on aperçoit dans le ciel pendant les nuits sereines. Cette bande traverse le ciel en coupant l'écliptique vers les deux solstices; sur une partie de sa longueur, elle est séparée en deux arcs qui se rejoignent d'un côté et de l'autre.

DE LA SPHÈRE

ET DE

L'USAGE DES GLOBES

45. On entend par *sphère*, un globe dont tous les points de la surface sont également éloignés d'un point intérieur qu'on appelle *centre*, de sorte que toutes les lignes menées de ce point à la surface sont égales.

On appelle aussi *sphère*, une machine ronde et mobile, composée de différents cercles qui représentent ceux que les astronomes ont imaginés comme existants dans le ciel, pour expliquer le système du monde, le mouvement des astres.

On appelle *sphère céleste*, en astronomie, l'espace infini qui entoure la terre de toutes parts et auquel les étoiles semblent attachées.

On appelle *globes*, des boules formées de carton ou papier fait exprès, ou autres matières. Les *globes terrestres* sont ceux sur lesquels sont tracées les diverses parties de la terre : les *globes célestes*, ceux sur lesquels les diverses constellations sont indiquées.

46. La sphère se divise en *sphère droite*, en *sphère oblique* et en *sphère parallèle*.

On appelle *sphère droite* celle dans laquelle les astres semblent monter et descendre perpendiculairement à l'horizon ; telles sont les régions situées près de l'équateur.

La sphère est *oblique* pour tous les pays qui ne sont situés ni sous l'équateur, ni sous les pôles, et où, comme dans notre climat, le soleil et les étoiles tracent des cercles plus ou moins inclinés sur l'horizon.

La sphère est dite *parallèle*, lorsque l'horizon est parallèle à l'équateur comme au pôle, où l'on voit toutes les étoiles circuler ainsi que le soleil parallèlement au plan de l'horizon.

47. On appelle *sphère armillaire*, l'assemblage de plusieurs cercles de métal, de bois ou de carton, au centre desquels est placé un petit globe qui représente la terre. On se sert de la sphère armillaire pour représenter le cours apparent du soleil et le mouvement des astres, et pour donner des notions élémentaires d'astronomie, de géographie astronomique ou de cosmographie.

La sphère armillaire se compose de points et de 10 cercles, 6 grands et 4 petits. Les grands cercles sont ceux qui passent par le centre de la sphère et qui la divisent en deux parties égales appelées *hémisphères* ou moitiés de sphères ; ce sont : l'*horizon*, le *méridien*, l'*équateur*, *le zodiaque* (qui renferme l'*écliptique*) et les deux *colures*.

On appelle *horizon*, les limites de la vue à l'endroit où le ciel et la terre semblent se toucher.

L'horizon se divise en horizon *sensible* et en horizon *rationnel*.

L'horizon *sensible* est le point où notre regard paraît borné par la réunion du ciel et de la terre qui semblent se toucher, se confondre. C'est ce qui arrive lorsque l'on est dans une grande plaine, ou sur la mer, ou dans tout autre lieu.

L'horizon *rationnel* ou *vrai* est un cercle de la sphère qui passe par le centre de la terre, et qui a pour pôles le *zénith* et le *nadir*. L'horizon sert à déterminer le lever et le coucher des astres : on dit que le soleil se lève, lorsqu'il monte au-dessus de l'horizon on dit qu'il se couche, lorsqu'il descend au-dessous de l'horizon.

49. Le *méridien* est un cercle de la sphère céleste qui passe par le zénith, le nadir et l'axe du monde. Il est perpendiculaire à l'équateur et divise la sphère en deux parties égales ou hémisphères, dont l'un se nomme *hémisphère oriental*, et l'autre *hémisphère occidental*.

50. On appelle *méridien*, en astronomie, tout grand

cercle de la sphère céleste qui passe par le *zénith*, le *nadir* et l'axe du monde. Il est perpendiculaire à l'équateur et divise la sphère en deux parties égales ou hémisphères, dont l'un s'appelle hémisphère *oriental*, et l'autre hémisphère *occidental*.

En géographie, on appelle *méridien* d'un lieu, un cercle de la terre correspondant au méridien céleste, et qui passe par ce lieu et par l'axe de la terre, c'est-à-dire, par le même plan que le méridien céleste.

On donne à ce cercle le nom de *méridien* parce qu'il est midi pour tous les lieux qui ont le même méridien, ou plus exactement, le même demi-méridien, lorsque le soleil y est parvenu ; il est alors minuit pour tous les lieux qui sont dans l'autre demi-méridien opposé, ou, en d'autres termes, qui sont placés dans l'autre moitié du même méridien. Les méridiens servent à déterminer la position des lieux terrestres, puisque la longitude d'un lieu n'est que la distance de ce lieu à un méridien convenu. Pour pouvoir fixer d'une manière invariable la position de chaque lieu, on est convenu d'adopter pour point de départ un certain méridien ; malheureusement, toutes les nations ne se sont pas accordées pour adopter le même. Ainsi il y a le méridien des Anglais appelé *méridien de Londres* ou de *Greenwich* ; celui des Français, appelé *méridien de Paris*. On les appelle ainsi, parce qu'ils passent par les observatoires de ces villes.

Le méridien des sphères et des globes artificiels porte au pôle nord un petit cadran, appelé *cercle horaire*, sur lequel sont marquées les 12 heures du jour, du côté de l'Est, et les 12 heures de nuit, du côté de l'Ouest. Le nombre XII, marqué dans le haut, vers le zénith, indique midi ; le nombre XII, marqué dans le bas, vers l'horizon, indique minuit. L'heure est indiquée sur ce cadran par une aiguille fixée à l'extrémité de la tige qui figure le prolongement de l'axe du globe ; cette aiguille tourne en même temps que le globe, et sert avec le cercle horaire à résoudre plusieurs problèmes de la sphère terrestre.

51. On appelle *équateur* le cercle qui, également éloigné

des deux pôles, divise la sphère en deux parties égales, et qui est par conséquent à égale distance de chaque pôle. L'équateur est divisé en 360 degrés qui se trouvent indiqués sur le globe artificiel. Il est perpendiculaire à l'axe des pôles et au méridien. Il y a l'équateur *céleste* et l'équateur *terrestre* qui, passant tous les deux par le centre de la terre, ont les mêmes pôles et se confondent dans le même plan.

Ils partagent la terre et la sphère céleste en deux hémisphères, l'un *septentrional* ou *boréal*, l'autre *méridional* ou *austral*.

L'équateur terrestre sert à indiquer la position des lieux de la terre entre eux; c'est ce qu'on appelle la latitude; l'équateur céleste sert à déterminer les différents points du ciel relativement à l'équateur.

52. L'équateur coupe l'horizon en deux points, qui sont l'Est ou l'Orient, et l'Ouest ou l'Occident.

Les peuples qui habitent sous l'équateur ont toujours les jours égaux aux nuits. Cela n'arrive pour les autres parties de la terre que deux fois par an, à l'époque des équinoxes du printemps et de l'automne, quand le cercle décrit par le soleil répond à l'équateur.

53. Le *Zodiaque* est un cercle de la sphère parallèle à l'écliptique qui le partage en deux parties égales. Il comprend tous les points du ciel où les planètes connues des anciens peuvent paraître. Le zodiaque se divise en douze parties égales de 30 degrés chaque, et représentées par des signes dont les noms sont ceux des constellations qui s'y trouvent, et qui correspondent aux douze mois de l'année; ce sont :

Le *Bélier* (Mars), le *Taureau* (Avril), les *Gémeaux* (Mai), le *Cancer* (Juin), le *Lion* (Juillet), la *Vierge* (Août), la *Balance* (Septembre), le *Scorpion* (Octobre), le *Sagittaire* (Novembre), le *Capricorne* (Décembre), le *Verseau* (Janvier), les *Poissons* (Février).

54. On appelle signes du printemps ceux que le soleil parcourt dans la saison du printemps; les signes de l'été sont ceux qu'il parcourt pendant l'été; les signes de l'au-

tomne et de l'hiver sont ceux que le soleil parcourt pendan ces deux saisons. L'entrée et la sortie du soleil de ce différents signes indiquent le commencement et la fin d chaque saison de l'année. Ainsi le soleil entre dans l signe du *Bélier* vers le 20 de mars, et il sort du signe de *Gémeaux* vers le 20 de juin ; ce qui veut dire que le pri temps commence vers le 20 de mars et finit vers le 20 d juin, et ainsi de même pour les autres saisons. Au reste, le calendriers en tête de chaque mois indiquent l'entrée d soleil dans chacun des signes du zodiaque.

55. Les constellations qui ont donné leurs noms aux signe du zodiaque n'occupent plus maintenant les mêmes place que ces signes : par l'effet de la précession des équinoxes elles sont toutes avancées d'environ 30 degrés. Il ne fau pas confondre les 12 signes du zodiaque avec les 12 cons tellations qui leur répondaient autrefois ; car maintenant, l *constellation du Bélier* se trouvent dans le signe du *Taureau* et ainsi de suite.

La connaissance du zodiaque remonte à la plus haut antiquité.

56. On appelle *écliptique*, le cercle ou la ligne que l centre du soleil paraît décrire dans sa course annuelle. va d'un tropique à l autre, et coupe l'équateur obliquemen En effet, le soleil s'élève de 23 degrés et demi du côté sep tentrional de l'équateur jusqu'au tropique du Cancer, e descend de 23 degrés et demi du côté méridional jusqu'a tropique du Capricorne.

57. Les *Colures* sont deux grands cercles de la sphèr terrestre, perpendiculaires à l'équateur, et qu'on suppos s'entrecouper à angles droits aux pôles du monde, et passe l'un, par les points équinoxiaux, d'où il est appelé *colure des équinoxes* ; et l'autre, par les *points solsticiaux*, et o l'appelle *colure des solstices*. Les deux colures divisent l zodiaque et l'équateur en quatre parties égales.

58. Les quatre *petits cercles* de la sphère sont les deu *Tropiques* et les *Cercles Polaires*. On les appelle *peti cercles*, parce qu'ils ne passent pas par le centre de la sphèr qu'ils divisent en parties inégales.

59. Les *Tropiques* sont deux cercles parallèles à l'équateur dont ils sont éloignés de 23 degrés et demi Le cercle qui se trouve dans l'hémisphère septentrional s'appelle *Tropique du Cancer ;* l'autre, situé dans l'hémisphère méridional, se nomme *Tropique du Capricorne.* C'est entre les tropiques que s'effectue le mouvement annuel apparent du soleil autour de la terre. Les tropiques sont éloignés de l'équateur de 23 degrés, 28 minutes et 30 secondes.

On appelle *Solstice* du mot latin *solstitium*, qui signifie arrêt du soleil, la position qu'atteint cet astre lorsqu'il est le plus éloigné de l'équateur. Ce nom de solstice vient de ce que le soleil, arrivé à ce point, semble, pendant quelques jours, demeurer immobile. Les cercles parallèles que le soleil semble décrire aux époques des solstices, ont reçu le nom de tropiques dont nous venons de parler. Le solstice arrive deux fois chaque année, savoir : le 20 ou le 21 juin, où le soleil s'arrête au signe du *Cancer*, c'est alors le *solstice d'été* et nous avons les plus longs jours ; et le 20 ou le 21 décembre où le soleil s'arrête au signe du *Capricorne ;* c'est alors le *solstice d'hiver*, temps où les jours sont les plus courts.

60. Les *Cercles Polaires* sont deux cercles parallèles à l'équateur dont ils sont éloignés de 66 degrés et demi. L'un de ces cercles, du côté du pôle nord, s'appelle *Cercle Polaire Arctique ;* l'autre, du côté du pôle sud, se nomme *Cercle Polaire Antarctique.* Chacun d'eux est éloigné du pôle de 23 degrés et demi.

61. Les *points* de la sphère sont : le *Nord*, le *Midi*, l'*Orient* et l'*Occident*. L'Orient ou l'*Est* est le point de l'horizon où le soleil se lève ; l'Occident ou l'*Ouest*, est le point où le soleil se couche ; Le Sud ou *Midi* est le point de l'horizon que l'on a devant soi quand on regarde le soleil à midi ; le Nord ou *Septentrion* est le point opposé au sud. Entre ces points principaux, il y a plusieurs points intermédiaires, savoir : entre l'Est et le Sud, le *Sud-Est ;* entre le Sud et l'Ouest, le *Sud-Ouest ;* entre l'Ouest et le Nord, le *Nord-Ouest ;* et entre l'Est et le Nord, le *Nord-Est.*

62. *Les Pôles.*—On appelle ainsi les deux points qui terminent la ligne ou axe que l'on imagine passer par le centre de la terre, du nord au sud. Le point du côté du nord, se nomme *Pôle Nord* ou *Arctique;* l'autre, du côté du sud, *Pôle Sud* ou *Antarctique.*

63. On appelle *Zénith*, le point qui termine une ligne verticale jusqu'au firmament; et *Nadir*, une ligne perpendiculaire à notre horizon, et se terminant au même point du ciel qui se trouve sous nos pieds.

64. *Des Degrés.*—Chaque cercle de la sphère, grand ou petit, est divisé en 360 parties appelées degrés. Le degré se divise en 60 minutes, et la minute en 60 secondes. Le degré se marque par °, la minute par ', la seconde par ''. Par exemple, 30° 42' 28'' signifie 32 degrés, 42 minutes et 28 secondes.

Les degrés et les cercles de la sphère valent chacun 25 lieues. Les 360° multipliés par 25, font 9,000 lieues, ou la circonférence de la terre.

65. *Cercles Parallèles.*—On appelle ainsi les petits cercles de la sphère terrestre parallèles à l'équateur; on les nomme le plus souvent *Parallèles* ou *Degrés de Latitude.* Ils deviennent de plus en plus petits en se rapprochant des pôles. Ils se divisent aussi en 360°.

66. *Longitude et Latitude.*—La *longitude* est la distance d'un lieu au premier méridien, soit du côté de l'Est ou du côté de l'Ouest. La *latitude* est la distance d'un lieu à l'équateur, vers le pôle nord, ou vers le pôle sud. Ainsi, la longitude se compte à partir du premier méridien qui passe à Paris; la latitude à partir de l'équateur. Les lignes de longitude sont des demi-méridiens numérotés de 10 en 10 sur l'équateur des globes; les lignes de latitude sont des parallèles numérotés de 10 en 10 sur le méridien. Il y a 360 degrés de longitude ou demi-méridiens passant par chacun des degrés de l'équateur; ces 360 degrés se divisent en 180 degrés de *longitude orientale*, et 180 degrés de *longitude occidentale.* Il y a seulement 180 degrés de latitude passant par chacun des 180 degrés de la moitié du premier méridien, d'un pôle à l'autre; ces 180 degrés se

points qu livisent en 90 degrés de *latitude septentrionale* et 90 degrés
passer par l de *latitude méridionale* ; le 90e degré de latitude est au pôle.
du côté d Les degrés de longitude et de latitude se divisent en 60
, du côté d minutes chacune de 60 secondes. La position d'un lieu
ur la terre est déterminée par sa longitude et sa lati-
e une lign ude.
ne perpendi 67. *Elévation ou hauteur polaire.*—L'élévation du pôle
ème point d our un lieu, est la hauteur à laquelle le pôle paraît au-
essus de l'horizon du lieu : c'est donc un arc du méridien
re, grand o ntercepté entre le pôle et l'horizon ; c'est pourquoi les
s. Le degr egrés d'élévation du pôle sont marqués sur le méridien des
econdes. L lobes artificiels au-dessous du pôle nord. La hauteur du
econde par ôle est toujours égale à la latitude du lieu. Ainsi la lati-
2 minutes e ude de Paris étant de 49° nord, le pôle nord est élevé pour
aris à 49 degrés au-dessus de l'horizon.
ent chacun 2 68. *Les climats astronomiques.*—La durée des jours est
lieues, ou l onstamment de douze heures à l'équateur ; mais cette
urée varie selon les saisons pour les points situés entre
petits cercle équateur et les pôles ; elle est de plus en plus grande l'été,
on les nomm de plus en plus petite l'hiver, selon qu'on s'avance vers
itude. Ils de cercle polaire, où le plus grand jour est de 24 heures.
ant des pôles assé le cercle polaire, le plus long jour est de plus de 24
ures ; la durée du plus long jour est pour des latitudes
est la distanc us élevées d'un mois, de deux mois, etc. ; enfin à chaque
e l'Est ou d le, elle est de 6 mois. La même chose a lieu pour les
e d'un lieu its dans la saison opposée.
sud. Ainsi, l 69. Ces différences dans la durée des jours et des nuits,
dien qui passe on la latitude des lieux et le changement des saisons,
Les lignes d nt marquées de demi-heure en demi-heure, puis de mois
tés de 10 en mois, sur une échelle tracée dans le quart du méridien
titude sont de re l'équateur et le pôle nord ; on a donné à cette échelle
méridien. Il nom de *climats astronomiques.* Il y a 24 climats de
ns passant pa mi-heure, et 6 climats de mois. Pour savoir quel est le
grés se divisen mat astronomique d'un lieu, c'est-à-dire la plus longue
180 degrés d rée du jour en été dans ce lieu, et, par conséquent, la plus
180 degrés d gue durée de la nuit en hiver, il suffit de connaître la
de la moitié d tude de ce lieu, et de chercher sur l'échelle des climats
180 degrés s uel climat astronomique correspond ce degré de latitude.

Ainsi, Paris étant de 49° de latitude, on trouvera qu'il appartient au 8e climat, où le plus long jour est de 16 heures.

70. *Les Zones.*—Les tropiques et les cercles polaires divisent la surface du globe en cinq bandes ou zones, savoir : la zone torride, les deux zones tempérées et les deux zones glaciales. L'espace compris entre les deux tropiques, est la *zone torride.*

71. Les deux *zones tempérées* sont comprises entre un tropique et un cercle polaire, depuis 23° et demi de latitude jusqu'à 66° et demi. La *zone tempérée septentrionale* est entre le tropique du Cancer et le cercle polaire arctique ; la *zone tempérée méridionale* est entre le tropique du Capricorne et le cercle polaire antarctique. Elles sont dites *tempérées*, parce que la température n'y atteint jamais les grandes chaleurs de la zone torride, ni les froids extrêmes des zones glaciales. Les zones tempérées ont les quatre saisons, de sorte que si l'été règne dans celle du nord, celle du sud a l'hiver ; si l'automne commence dans l'une, le printemps commence dans l'autre.

72. Les deux *zones glaciales* environnent les pôles et sont renfermées par les cercles polaires. La *zone glaciale du nord* environne le pôle arctique, et la *zone glaciale du sud* le pôle antarctique. Les rayons du soleil y donnent tout-à-fait obliquement ; de là vient qu'il y fait toujours froid, et qu'il y a pendant toute l'année d'énormes amas de neige et de glace. Le pôle reste six mois exposé à la lumière du soleil : le pôle du nord depuis le printemps jusqu'à l'automne, et celui du sud depuis l'automne jusqu'au printemps. Réciproquement, les nuits y sont de six mois, mais ces nuits sont éclairées par les longs crépuscules du matin et du soir, par le clair de la lune, qui dure longtemps, et par les lumières boréales.

73. *Les antipodes et les habitants d'après l'ombre.*—Les *antipodes* d'un lieu sont au point de la surface de la terre diamètralement opposé à ce lieu ; par conséquent, les antipodes sont sur le demi-méridien opposé au demi-méridien du lieu, et à une latitude égale, mais de dénomination contraire. Ainsi Paris étant sur le premier méridien (c'est

à-dire à 0° de longitude et à 49° de latitude septentrionale), ses antipodes sont sur le 180° de longitude est ou ouest (le 180° de latitude méridionale étant la seconde moitié du premier méridien), et au 49° degré de latitude méridionale, qui correspond à un point du grand Océan, près d'une petite île dite des Antipodes, à l'est de la Nouvelle-Zélande.

74. Les anciens géographes indiquaient quelquefois la position des habitants sur le globe, d'après la direction de leur ombre à midi ; nous rappellerons ici quelques-unes des dénominations dont ils se servaient dans ce but, bien qu'elles soient maintenant à peu près hors d'usage.

75. Les *asciens* (sans ombre) : ce sont les habitants placés à l'équateur ; lorsque le soleil est sur ce cercle, à midi, il se trouve au zénith du lieu, et ses rayons tombent verticalement sur la tête des habitants de ce lieu ; il en résulte que leur ombre ne s'étend dans aucun sens, mais qu'elle entoure leurs pieds, ce qui a fait dire qu'ils étaient sans ombre.

76. Les *périsciens* (dont l'ombre tourne) ; ce seraient les habitants des pôles, s'il y en avait ; leur ombre, pendant les six mois de jour, ferait toutes les vingt-quatre heures le tour de leur corps.

77. Les *monosciens* (littéralement : qui n'ont qu'une sorte d'ombre). Ce sont les habitants des points de la terre autres que les pôles et les points de l'équateur : leur ombre, dirigée le matin du côté de l'ouest, tourne vers le pôle, et dans la direction du pôle à midi, tourne ensuite vers l'est et se projette dans la direction de ce point au coucher du soleil.

78. Enfin on appelait *astisciens* (dont l'ombre est opposée), les habitants qui sont placés à des points opposés de chaque côté de l'équateur, et dont l'ombre à midi a des directions contraires, l'ombre des uns se projetant vers le nord, celle des autres vers le sud.

PROBLEMES

SUR

LE GLOBE TERRESTRE

1. *Placer le globe pour un lieu donné, c'est-à-dire pour qu l'horizon fixe du globe soit l'horizon rationnel de ce lieu en d'autres termes, donner à un lieu sa hauteur polaire.*

79. Chercher la latitude du lieu sur les supports du globe ou dans une table des latitudes, et élever le pôle au-dessu de l'horizon d'autant de degrés que le lieu a de degrés d latitude. Si la latitude est septentrionale, on élève le pôl nord ; si elle est méridionale, on élève le pôle sud.

Exemples : 1° Soit à placer le globe pour Paris. L latitude de Paris est 48° 50' ou 49° N.

J'élève le pôle nord de 49° au-dessus de l'horizon, e plaçant ce degré sur la ligne de l'entaille faite dan l'horizon fixe, du côté du nord. L'horizon fixe sera alor l'horizon rationnel de Paris. (Voyez pour la latitude problème IX).

2. Placer le globe pour Buenos-Ayres dont la latitud est 34° 35' ou 34° et demi Sud.

J'élève le pôle sud de 34° et demi au-dessus de l'horizo en plaçant ce degré sur la ligne de l'entaille du côté d sud. L'horizon fixe sera alors l'horizon rationnel d Buénos-Ayres.

Nota. Dans les problèmes suivants, nous supposero toujours que le globe est placé pour Paris, à moins d'ind cation contraire. Si l'on cherchait la solution d'un pr

blème pour un autre lieu que Paris, il faudrait préalablement placer le globe pour ce lieu.

II. *Trouver le zénith d'un lieu donné, ou placer un lieu au zénith de l'horizon fixe du globe.*

80. Je veux amener Paris au zénith ; je place le globe pour Paris, et j'amène Paris sous le méridien supérieur : Paris sera au zénith de l'horizon fixe.

III. *Trouver le lieu du soleil dans l'écliptique pour un jour donné.*

81. *Exemple :* Où se trouve le soleil sur l'écliptique, le 16 octobre ?

Cherchez le cercle horizontal du porte-globe, le 16 octobre, qui correspond au 25e degré de la Balance ; cherchez ensuite sur l'écliptique le 25e de la Balance, et vous aurez le lieu du soleil sur l'écliptique pour le 16 octobre.

Ce lieu répond au 10e degré de latitude S. ; par conséquent, tous les points de la terre situés sur le 10e parallèle, auront ce jour-là, à midi, le soleil à leur zénith.

IV. *Le lieu du soleil étant donné, trouver le jour.*

82. Quel jour le soleil est-il au 20° des Gémeaux ?

Cherchez sur l'horizon fixe le signe et le degré indiqués. Vous trouverez que le 20° des Gémeaux correspond au 11 juin.

V. *Trouver le temps du lever et du coucher du soleil pour un lieu donné, et à un certain jour.*

83. A quelle heure le soleil se lève-t-il à Paris, et à quelle heure s'y couche-t-il, le 21 février ?

Cherchez le 21 février sur le cercle de l'horizon, vous

trouverez qu'il répond au 30° du Verseau. Vous cherche rez alors ce degré du signe zodiacal sur l'écliptique du globe. Portez-le sous le méridien, mettez l'aiguille du cercle horaire sur le chiffre XII de midi ; ramenez le glob vers l'est jusqu'à ce que le 30° du Verseau touche le cercl de l'horizon, et l'aiguille indiquera 7 heures pour le leve du soleil au 21 février. Tournez le globe jusqu'à ce qu ce même degré de l'écliptique touche la lisière occidental du cercle de l'horizon, et l'aiguille indiquera 5 heures e demie du soir pour le coucher du soleil.

VI. *Trouver la durée du jour et de la nuit pour un lieu e un jour donnés.*

84. Cherchez d'abord, comme dans la solution du pro blème précédent, pour un jour fixé, l'heure du coucher d soleil, doublez ce nombre, et vous aurez la durée du jour.— Le soleil, par exemple, se couche à Paris à 5 heures ; c nombre doublé donne 10 heures pour la durée du jour ; d duisez 10 de 24, et vous aurez 14 heures pour la durée de l nuit. La raison, c'est qu'il faut au soleil autant de temp le matin pour aller de l'horizon au méridien, que le soir pou aller du méridien à l'horizon.

VII. *L'heure étant donnée pour un lieu fixé, détermine quelle heure il est dans un autre lieu.*

85. *Exemple :* S'il est 5 heures du matin à Paris, quel heure est-il en même temps à Pékin ?

Placez Paris sous le méridien, et l'aiguille du cerc horaire à 5 heures du matin, c'est-à-dire vers l'orient tournez le globe vers le côté occidental jusqu'à ce qu Pékin arrive sous le méridien, et l'aiguille marquera un heure et demie de l'après midi. Il y a donc une différen de 8 heures et demie entre ces deux villes.

VIII. *Trouver les antipodes d'un lieu.*

86. Soit à trouver les antipodes de Madrid : portez Madrid sous le méridien, cherchez sur le méridien la latitude de Madrid qui est de 40° et demi N. Passez sous l'horizon, et comptez aussi 40° et demi sur le méridien opposé, à partir de l'équateur vers le pôle Antarctique ; vous verrez que les habitants de la Nouvelle-Zélande sont les antipodes de Madrid.

IX. *Trouver la latitude d'un lieu.*

87. Amenez ce lieu sous le méridien, et comptez sur ce cercle le nombre de degrés compris entre l'équateur et le lieu donné. Ainsi, on trouvera, par exemple, que Bordeaux est à environ 45° de latitude septentrionale, et Rio Janeiro à 23° de latitude méridionale.

X. *Trouver la longitude d'un lieu.*

88. Amenez ce lieu sous le méridien fixe, puis comptez sur l'équateur le nombre de dégrés compris entre le premier méridien de Paris et le méridien fixe : la longitude sera orientale ou occidentale, selon la position de ce lieu par rapport au méridien de Paris. Exemple : Saint-Pétersbourg, environ 28° longitude Est.

NOTIONS

SUR L'USAGE

DU GLOBE CÉLESTE.

Description des Constellations.

89. Les *constellations* ou *astérismes* sont des figures tou à-fait arbitraires; qu'on suppose dessinées sur la surfa concave du ciel, et auxquelles on affecte les *étoiles* qui s trouvent comprises, afin de les reconnaître plus facilemen ce sont des animaux, des instruments, des hommes au quels les premiers astronomes consacrèrent certains espac célestes, mais en général sans leur donner le moindre ra port avec les figures réelles que forment les astres ; c'e certainement un grand vice de cette classification confus mais on ne peut guère espérer de le corriger, puisqu'il e né avec l'astronomie.

90. Les anciens n'avaient distingué que 1,022 étoile ainsi que le constate le catalogue d'*Hipparque*, et ils l distribuaient en 48 constellations, appelant *informes* l étoiles qui n'étaient point comprises dans ces constel tions ; mais les voyages et les découvertes des modern forcèrent d'en intercaler de nouvelles parmi les ancienne aussi bien pour classer les nouveaux astres que pour garn tout l'hémisphère austral.

91. Le nombre des étoiles est vraiment prodigieux ; en compte environ 5,000 à l'œil nu. A l'aide des tél copes on en découvre des millions, et on a déterminé position d'environ 70,000. Dans un espace de 80 dans

ns et de 30 dans l'autre, *Herschell* en a compté 44,000 en distinctes; ainsi, en tenant compte des endroits où on en aperçoit moins, on pourrait, sans exagération, timer à 20 millions le nombre de celles que nos moyens observation nous permettent de connaître. Quelle immen-é! Quelle faible idée le vulgaire, qui ne s'arrête qu'aux parences, conçoit de l'univers et de la puissance de son éateur!

92. Aux constellations des anciens, *Bayer* et *Hévélius*, ajoutèrent chacun douze; *Halley* huit; *Lacaille*, qui essa le catalogue des étoiles de l'hémisphère austral, ze; les astronomes modernes, douze; en sorte que la hère est maintenant composée de cent huit constella-ns; dans les anciennes sont les étoiles les plus remar-ables. On les distingue, d'après leur éclat, en étoiles de mière grandeur, seconde grandeur, etc.; celles de la ième grandeur sont encore visibles à l'œil nu; toutes autres sont dites étoiles *télescopiques*. On compte vingt iles de première grandeur, et un assez grand nombre seconde. Parmi les plus brillantes, plusieurs ont un n particulier; et, sans doute, autrefois on les désignait r la pluspart en indiquant leur position, comme la eoire du poisson, l'œil du taureau; mais lorsqu'on gea plus de précision, on désigna les étoiles par des res et des numéros. Dans cette méthode, inventée par er, les lettres de l'alphabet grec, puis celles de l'alphabet ain, et enfin des numeros, indiquent l'éclat apparent astres dans chaque constellation. Ainsi on dit *Alpha*, , etc., dans la grande ourse.

3. Nous donnons ici le tableau des constellations du avec le nombre des étoiles qu'on y découvre à l'œil et le nom des astronomes qui les ont établies. Nous uons d'un astérique (*) celles qui sont remarquables nportantes. Les *circompolaires* sont celles qui ne se ent jamais pour l'horizon de Québec; elles font partie *boréales*. Les *Zodiacales* sont celles qui se rencon-à peu près sur la ligne de l'écliptique. On nomme *rales* celles qui occupent l'hémisphère qui nous est

opposé. Sur le globe sont représentées toutes ces constel lations avec les principales étoiles qu'elles renferment.

Constellations circompolaires.

94.	La petite Ourse, Cynosure *.	22
	La grande Ourse, ou le Chariot ,,.	87
	Le Dragon *.	85
	Céphée *.	58
	Cassiopée *.	60
	Persée *.	65
	Le Lynx.	45
	La Girafe.	69
	Le Lézard.	12
	Le Renne.	12
	Le Messier.	7
	Etoiles circompolaires,	522

Constellations boréales non circompolaires.

95.	Le Bouvier *.	70
	La Couronne boréale *.	33
	Hercule *.	128
	La Lyre *.	21
	Le Cygne, ou la Poule *.	85
	Le Cocher *.	69
	Ophiucus, ou le Serpentaire.	85
	Le Serpent.	61
	La Flèche.	18
	L'Aigle, ou le Vautour volant *.	26
	Le Dauphin.	19
	Le petit Cheval.	10
	Pégase, ou le grand Cheval.	91
	Andromède *.	71
	Le Triangle boréal.	15
	Le petit Chien, ou Procyon *.	17

Antinoüs.	27
Les Lévriers.	38
Le Cœur de Charles.	12
Le Mont-Ménale.	9
La Chevelure de Bérénice *.	43
Cerbère, ou le Rameau d'Hercule.	13
Le Sextant d'Uranie ou d'Hévélius.	54
Le petit Triangle.	7
La Mouche, ou la Fleur de Lys.	4
Le petit Lion.	55
Le Taureau de Poniatowski.	18
Le Renard.	25
L'Oie.	10
Etoiles boréales non toujours visibles à Paris.	1,134

Constellations zodiacales.

(Toutes établies par les anciens.)

6. Le Bélier.	42
* Le Taureau, renfermant les Pléïades * et Les Hyades *.	207
Les Gémeaux *.	83
L'Ecrevisse.	85
Le Lion *.	93
La Vierge *.	117
La Balance *.	66
Le Scorpion *.	60
Le Sagittaire *.	94
Le Capricorne.	64
Le Verseau.	117
Les Poissons.	116
Total des étoiles zodiacales.	1,144

Constellations australes.

97.	La Baleine *.	102
	Orion **.	90
	L'Eridan ou le Fleuve *.	85
	Le Lièvre.	20
	Le grand Chien * ou Sirius.	54
	Le Vaisseau ou le Navire Argo *.	117
	L'Hydre femelle *.	60
	La Coupe ou le Vase *.	13
	Le Corbeau *.	10
	Le Centaure *.	48
	Le Loup ou la Bête.	34
	L'Autel.	8
	La Couronne australe *.	12
	Le Poisson austral *.	32
	L'Ecu de Sobieski.	16
	La Colombe.	15
	Le Phénix.	24
	Le Paon.	23
	L'Oiseau de Paradis.	11
	La Mouche ou l'Abeille.	9
	Le Caméléon.	16
	La Grue.	20
	L'Indien.	17
	Le Triangle austral *.	5
	Le Toucan.	18
	L'Hydre mâle.	20
	La Dorade.	15
	Le Poisson volant.	9
	La Règle de l'Equerre.	15
	La Boussole.	14
	Le Compas et le Niveau.	7
	Le Microscope.	10
	Le Burin.	15
	L'Atelier du Sculpteur.	28
	Le Fourneau chimique.	39

L'Horloge ou Pendule.	24
Le Réticule ou Rhomboïde.	9
Le Chevalet du peintre.	10
La Machine pneumatique.	8
L'Octant de réflexion.	43
La Montagne de la Table, renfermant le grand et le petit Nuage.	8
La Croix du Sud *.	11
La Licorne.	34
Le Solitaire.	22
Le Télescope d'Hershell.	8
Le Quart du cercle.	12
Le Sceptre.	"
Le Globe aérostatique.	"
Le Chat.	"
Le Loch.	"
La Harpe.	"
Etoiles australes.	1,220
Total des étoiles qu'on discerne à l'œil nu, dans tout le ciel, en parcourant les diverses constellations.	4,020

8. Pour avoir une idée de la multitude infinie des étoiles, ut ajouter à ce tableau toutes les *télescopiques* et toutes es qui forment la *voie lactée* les *groupes d'étoiles* et *nébuleuses* dont plusieurs sont indiquées sur le globe ste.

9. L'observation de la déclinaison et de l'ascension te des astres, donne leur position précise, mais cette hode ne peut convenir qu'aux astronomes : elle est longue et très-minutieuse ; elle exige l'emploi d'ins- nents. La simple comparaison des groupes d'étoiles rés sur un globe, avec ceux qu'ils représentent dans iel, pourrait suffire, à la rigueur, pour conduire à la

connaissance des constellations ; mais la méthode de *alignements*, qui n'a besoin du secours d'aucun instrument, qui ne varie pas, quelles que soient les heures et les époques, est la plus simple et la plus facile : elle consiste à chercher la position des constellations et des étoiles qui en dépendent au moyen de lignes qu'on tire idéalement des unes aux autres. Nous allons nous en servir pour faire reconnaître à la première vue les principales constellations et les étoiles les plus remarquables à l'aide de ces indications, qu'on peut suivre sur le globe elles ne pourront échapper à quiconque voudra observer la voûte étoilée.

100. Tout le monde connaît la *grande ourse* ou le *chariot* constellation boréale toujours visible dans nos climats et très-remarquable. Ses principales étoiles forment un carré long avec trois de deuxième grandeur et une de troisième trois autres étoiles secondaires sont placées à l'un des angles du carré ; elles composent la *queue de l'ourse*. On découvre sur-le-champ cette constellation en jetant les yeux vers le nord. C'est elle qui va nous servir de point de départ, et nous conduire par divers embranchements à toutes les autres.

101. En prolongeant la ligne *béta*, *alpha* du carré de la grande ourse, on arrive à une étoile de deuxième grandeur très-importante à connaître ; c'est la *polaire*, placée à 1°3 du pôle, et qui, par conséquent, indique toujours le nord. Elle est la plus brillante et la dernière de la queue de la *petite ourse*, constellation de forme tout-à-fait semblable à la précédente, mais plus petite, renversée et moins brillante.

102. La première de la queue de la grande ourse *epsilon* conduit par la polaire à la constellation de *Cassiopée*, où l'on distingue cinq étoiles tertiaires en forme de Y ou chaise renversée, d'où le nom de *trône*, de *chaise*, qu'on lui donne. Elle est de l'autre côté du pôle par rapport à la grande ourse, et très-distincte.

103. *Céphée* est une constellation placée entre la petite

rse et Cassiopée : on la distingue à l'arc que forment ses
is principales étoiles de troisième grandeur.

104. La même ligne *bêta, alpha* par la polaire, mais bien
-dessous de Cassiopée, conduit au *carré de Pégase*, très-
gulier et formé de quatre étoiles secondaires. La diagonale
ce carré rencontre d'abord deux étoiles secondaires qui
partiennent à la constellation d'*Andromède ;* puis une
tre de même grandeur qui appartient à celle de Persée.
s étoiles forment, avec celles du carré de Pégase, ce qu'on
pelle *la grande croix*.

105. *Persée*, auquel conduit aussi la diagonale du carré
la grande ourse, montre deux files d'étoiles rangées en
, dont l'un aboutit à *la Chèvre* et l'autre aux *Pléiades*.
suivant la même diagonale on arrive à *la tête de Méduse*
algol, bêta de Persée, qui est remarquable en ce
elle est *changeante*. Un groupe de petites étoiles
nvironne.

106. Au-delà d'Andromède on aperçoit le *triangle*, formé
trois étoiles, dont une seule est tertiaire.

Toutes ces constellations ne sont bien visibles que quand
grande ourse est placée près de l'horizon.

107. *Le Cocher* est indiqué, et par l'arc boréal des étoiles
Persée, et par la ligne *delta, alpha* de la grande ourse.
st un pentagone dont l'étoile la plus éloignée appar-
t au *Taureau*, et qui contient *la Chèvre*, étoile primaire
rquée par un petit triangle aigu placé dans son
sinage.

108. *Le Dragon* est une constellation circompolaire com-
ée d'une file de nombreuses étoiles, dont les premières,
la *queue*, sont placées entre la grande et la petite ourse :
roisième, qui est secondaire, est sur la ligne du carré de
etite ourse à la queue de la grande. La traînée d'étoiles
onscrit ensuite la petite ourse en s'avançant vers
hée, puis retourne vers quatre étoiles tertiaires qui
nent la *tête du Dragon*.

109. Les dernières étoiles de la queue de l'ou se con-
ent à une des étoiles les plus brillantes du ciel,

Arcturus, qui appartient à la constellation du *Bouvier*. On y distingue encore, en se rapprochant de la queue vers l'est un pentagone d'étoiles assez remarquables, et de l'autre côté *le Cœur de Charles*, étoile tertiaire.

110. *La Chevelure de Bérénice* est un groupe de petites étoiles indiqué par la ligne de la polaire passant par *epsilon* de la grande ourse et le *Cœur de Charles*.

111. *La Couronne boréale* est un demi-cercle composé d'environ sept étoiles. La ligne diagonale du carré de la grande ourse par les deux premières de sa queue, après avoir rasé un des côtés du pentagone du Bouvier, va rencontrer *alpha* de la Couronne, étoile secondaire.

112. La ligne d'*alpha* du Cocher ou de la Chèvre par la polaire, conduit assez bien à la *Lyre*, où l'on remarque *Wéga*, étoile primaire, accompagnée d'un petit triangle. A l'orient on rencontre le *Cygne*, qui forme une grande croix au milieu de la voie lactée ; au-dessous de ces deux constellations est l'*Aigle* où l'on remarque trois étoiles rapprochées dont la centrale est *Altaïr* de première grandeur, et plusieurs changeantes.

113. De la Lyre à la Couronne on traverse un quadrilatère d'étoiles tertiaires qui appartient à la constellation d'*Hercule*. Au-dessous de la Couronne se trouve la *tête et le cœur du serpent*, qui se prolonge au-dessous d'Hercule, et enlace *Ophiucus* dans ses replis.

114. Indiquons maintenant les constellations zodiacales dont chacune occupe environ 30°, et qu'on désigne par un signe particulier ; on donne à ces figures le nom de *signes du zodiaque*. Il est bon d'observer que ces signes, par le déplacement dû à la *précession des équinoxes*, ne coïncident plus avec la constellation qu'ils représentaient, et, en ce moment, en sont éloignés de 30° environ ; ainsi le signe du Bélier, qui commençait l'année à l'*équinoxe du printemps* est maintenant dans la constellation des Poissons, parce que c'est dans cette constellation que le lieu de cet équinoxe est reporté, et que cependant il continue à indiquer ce lieu.

115. *Le Bélier* ♈ (aries), où se trouvait autrefois l'équinoxe du printemps, est placé au-dessous d'Andromède et du Triangle ; on n'y distingue aucune étoile remarquable.

116. En avançant vers l'est on rencontre ensuite *le Taureau* ♉ (taurus), où brille *Aldébaran ou l'œil du Taureau*, étoile primaire un peu rougeâtre qu'indique la ligne d'Orion, constellation des plus remarquables que nous apprendrons à connaître tout-à-l'heure. *Aldébaran* forme un V, très apparent avec cinq autres étoiles qui sont *les Hyades*. A côté sont *les Pléiades*, ou la *Poussinière*, groupe très-remarquable d'étoiles entassées,

117. *Les Gémeaux* ♊ (gemini), renferment un parallélogramme très-facile *à* reconnaître. Deux belles étoiles, *Castor* et *Pollux*, qu'indique assez bien la ligne *delta, bêta* de la Grande-Ourse, sont les *têtes des Gémeaux*, et forment un petit côté du parallélogramme.

118. *Le Cancer* ou *l'Ecrivisse* ♋ (cancer), ne se distingue par aucun groupe ; mais on établira facilement sa position entre les Gémeaux et le Lion.

117. *Le Lion* ♌ (leo), est un grand trapèze très remarquable, auquel conduit la polaire et *alpha, bêta* de la Grande-Ourse. Outre deux secondaires, qui forment la petite base, on remarque au-dessous deux primaires : *Régulus* ou *le cœur* et *la queue*, qui est le plus à l'est.

120. *La Vierge* ♍ (virgo), a une primaire, *l'Epi*, qui est indiquée par la grande diagonale du carré de l'Ourse, et forme un triangle avec *la queue du Lion* et *Arcturus* du *Bouvier*. On remarque encore dans la Vierge un V ouvert de cinq étoiles tertiaires.

121. A l'est on distingue sur-le-champ deux secondaires formant un carré avec deux tertiaires ; ce sont les plateaux de *la Balance* ♎ (libra).

122. La ligne de Régulus par l'Epi conduit à l'étoile primaire *Antarès* ou *le cœur du Scorpion* ♏ (scorpius). On distingue encore un arc d'étoiles assez remarquables, et en outre une longue file qui se cache sous l'horizon.

123. *Le Sagittaire* (arcitenens), qui vient ensuite, se distingue à un petit trapèze de tertiaires, surmonté d'un petit quadrilatère, et précédé d'une file d'étoiles imitant un arc, avec la flèche indiquée par une autre file, et dirigée vers le Scorpion.

124. La ligne qui va de la Lyre à l'Aigle tombe sur deux étoiles tertiaires, dont l'une est double ; elles occupent la tête du *Capricorne* ♑ (caper).

125. Au-dessous du carré de Pégase, on trouve le *Verseau* ♒ (aquarius), où l'on distingue un triangle d'étoiles tertiaires et une longue file de petites étoiles. Le *poisson austral*, où brille *Fomalhaut*, est au-dessous et sur le prolongement des extrêmes du carré *béta*, *alpha* de la Grande-Ourse.

126. Enfin, les *Poissons* ♓ (pisces), où se trouve maintenant l'équinoxe du printemps ♈, présentent deux files d'étoiles peu rémarquables au-dessous d'Andromède et de Pégase. Le point de l'équinoxe est en ce moment sur le prolongement de la ligne *alpha* d'Andromède et *gamma* de Pégase, et à une distance à peu près égale à celle qui sépare ces étoiles.

127. Parmi les constellations australes, dont les principales sont *Orion*, le *grand* et le *petit Chien*, la *Baleine*, l'*Eridan*, l'*Hydre*, la *Coupe*, le *Navire*, la *Couronne*, et le *Triangle austral*, nous ne nous arrêtons que sur les trois premières, qui sont très-remarquables. Les autres s'élèvent peu au-dessus de l'horison de Paris, où même y sont tout-à-fait invisibles ; on n'y trouve que deux primaires, *Acharnar*, à l'extrémité de l'Eridan, et *Canopus*, la seconde étoile du ciel, dans le Navire.

128. *Orion* est la constellation la plus remarquable par son étendue et les astres brillants qui la composent ; aussi la prend-on souvent pour point de départ des alignements ; mais elle n'est visible le soir que pendant l'hiver. Orion est placé au-dessous du Cocher, dans l'alignement de la polaire et de la Chèvre : on y distingue un grand quadrilatère formé de deux secondaires et de deux primaires ; celles-

i sont l'*épaule* et le *pied*, ou *Rigel*. Au milieu du quadrilatère est le *baudrier* ou le *rateau*, les *trois rois*, formé de rois secondaires très rapprochées, qui indiquent d'un côté *Sirius du grand Chien*, de l'autre *Aldébaran du Taureau :* ne file d'étoiles qui désigne le *bouclier d'Orion* le sépare du Taureau ; enfin, au-dessous du Baudrier est une traînée lumineuse qui représente l'*épée*. Dans son voisinage est ne nébuleuse très remarquable.

129. Nous venons de dire que la ligne du Baudrier vers Sud conduit à *Sirius ;* c'est l'étoile la plus brillante du iel. Elle appartient au *grand Chien*, et y forme, avec trois econdaires, un quadrilatère dans un des angles duquel eux autres secondaires forment un triangle.

130. Enfin, au-dessous des Gémeaux, à l'est de l'Orion, t le *petit Chien*, où brille *Procyon*, étoile de première randeur, accompagnée d'une tertiaire.

131. Ainsi, dans ce quartier du ciel, sont accumulés les tres les plus brillants, et en février et mars, vers neuf eures, on peut compter jusqu'à douze étoiles de première randeur, outre un grand nombre de secondaires.

132. Il est inutile d'indiquer le passage de *la voie lactée*. tte trace blanchâtre si singulière et si remarquable, qui int le ciel dans tout son pourtour : à partir du Scorpion, le se divise en deux embranchements qui se rejoignent à queue du Cygne. On sait maintenant que c'est un amas fini d'étoiles.

133. A l'aide des alignements que nous venons d'indiquer, rien de plus facile que de s'orienter dans le ciel et de connaître toutes les constellations ; la connaissance de une conduit à celle des autres ; il suffira, pour cela, de ir leur position sur le globe. Si l'on remarque dans le el un astre dont la place n'est point indiquée, on pourra conclure que c'est une planète ; et en l'observant elques jours de suite, on verra qu'elle change en effet position par rapport aux étoiles. La connaissance des nstellations conduit aussi à trouver les planètes, en erchant leur position dans les tables astronomiques, ainsi

que les comètes, dont les journaux apprennent toujours le lieu d'apparition.

134. L'appréciation des distances facilite encore l'*orientation :* on peut les estimer approximativement à vue d'œil, en remarquant que le diamètre de la lune est d'environ un demi-degré ; que les deux premières étoiles du carré de la Grande-Ourse sont distantes de 5° ; que le baudrier d'Orion étant placé sur la ligne de l'équateur, est à 90° de la polaire, distance qui est assez bien partagée en deux par la Chèvre, étoile toujours visible, qui passe à peu près au zénith de Paris. Ces mesures sont suffisantes lorsqu'on ne veut point en faire la base de calculs rigoureux.

PROBLÈMES

SUR LE

GLOBE CÉLESTE

I. *Placer le globe pour un lieu donné.*

135. On résoudra ce problème absolument de la même manière que le premier problème sur le globe terrestre.

II. *Trouver le lieu du soleil dans l'écliptique pour un jour donné.*

136. Voyez la première partie du problème III sur le globe terrestre.

III. *Etat du ciel à une heure et à un jour donnés.*

137. Quel est l'état du ciel, le 4 octobre, à 9 heures du soir ?

Je cherche sur l'horizon fixe le degré du signe zodiacal auquel répond le 4 octobre, je trouve 15° de la Balance. Je fais tourner le globe jusqu'à ce que le 15° de la Balance soit arrivé au méridien supérieur (1), et je mets alors l'aiguille du cercle horaire sur le chiffre XII de midi ; je fais tourner le globe vers l'ouest jusqu'à ce que l'aiguille marque 9 heures ; j'observe sur le globe les principales constellations qui, à cette heure, sont au-dessus de l'horizon. Ainsi, le Taureau et le Cocher se lèvent ; Céphée et Pégase arrivent au méridien ; Cassiopée, Andromède et les Poissons sont près d'y arriver ; le Cygne, la Lyre, l'Aigle et le Dauphin l'ont dépassé : la Couronne boréale, Ophiucus et le Sagittaire sont sur le point de se coucher ; enfin la Grande-Ourse est entre l'horizon et le pôle, vers le nord-ouest.

IV. *Le jour étant donné, trouver l'heure du lever d'une constellation ou d'une étoile, l'heure de son passage au méridien et l'heure de son coucher.*

138. A quelle heure, le 9 septembre, se lèvent les Pléïades ou la Poussinière ? Déterminer aussi l'heure de leur passage au méridien et celle de leur coucher.

Je cherche le degré du signe zodiacal auquel répond le 9 septembre ; c'est le 20° de la Vierge ♍. J'amène ce degré de l'écliptique sous le méridien, et je mets l'aiguille sur midi ; je fais tourner le globe jusqu'à ce que les Pléïades paraissent au bord oriental de l'horizon, je trouve que l'aiguille marque alors 8 heures du soir, c'est l'heure

---

(1) Il faut bien observer dans cette opération que les signes ne répondent point aux constellations (voir *l'Instruction sur la Sphère.*) Ainsi 15° de la Balance, marqué à l'écliptique qui est tracé sur le globe céleste, est le 15° compté à partir du signe ♎ ; ce degré se trouve actuellement à peu près au milieu de la constellation de la Vierge.

du lever des Pléïades. J'amène les Pléïades au méridien l'aiguille marque 4 heures du matin. Je continue mouvoir le globe vers l'ouest jusqu'à ce que les Pléïade soient arrivées au bord occidental de l'horizon ; l'aiguill marque alors midi, c'est l'heure du coucher.

V. *Déterminer le jour où une constellation se lève, ou couche, ou arrive au méridien, à une heure donnée.*

139. Quel jour les Pléïades se lèvent-elles à 8 heures d soir ?

J'amène les Pléïades au bord oriental de l'horizon, je place l'aiguille sur 8 heures du soir. Je ramène l'aiguil sur midi, et je vois quel est le degré de l'écliptique q est au méridien supérieur ; c'est le 20° de la Vierge Je cherche sur l'horizon fixe quel est le jour qui corre pond au 20° de la Vierge, et je trouve que c'est le septembre.

VI. *Chercher le jour où une constellation se lève en mé temps que le soleil.*

140. Quel jour Sirius, la principale étoile du Grand-Chie se lève-t-il en même temps que le soleil ?

Je place Sirius au bord oriental de l'horizon, et j'exami quel est le degré de l'écliptique qui se trouve aussi bord oriental de l'horizon ; car, puisque le soleil se lè en même temps que Sirius, il occupe le point de l'écl tique qui paraît à l'horizon en même temps que Sirius. trouve que ce point de l'écliptique est de 13° du Lion. cherche sur l'horizon fixe le jour auquel répond le 13° Lion ; c'est le 2 août.

VII. *Trouver le jour où une constellation se lève au mom où le soleil se couche.*

141. Quel jour Sirius se lève-t-il au moment du couc du soleil ?

Placez, comme dans le problème précédent, Sirius au bord oriental de l'horizon, et voyez quel est le degré de l'écliptique qui touche au bord occidental : c'est le 12° du Verseau, qui répond au 31 janvier.

VIII. *Déterminer les constellations circompolaires qui ne passent jamais sous l'horizon d'un lieu.*

142. Soit ce lieu Stockholm; placez le globe pour Stockholm, c'est-à-dire donnez au pôle 59° et un tiers d'élévation; puis, observant l'arc du méridien compris entre le pôle nord et le point nord de l'horizon, faites tourner le globe de l'est à l'ouest, et notez toutes les constellations circompolaires qui, passant sous cet arc du méridien, ne disparaissent point sous l'horizon. Si vous commencez par noter la Grande-Ourse, vous trouverez que les principales constellations qui ne passent jamais sous l'horizon de Stockholm sont : la Grande-Ourse, le Petit-Lion, les Lévriers, une grande partie du Bouvier et de la Couronne boréale, la Petite-Ourse, une grande partie d'Hercule, le Dragon, la Lyre, le Cygne, Céphée, le Lenne, le Messier, Cassiopée, Andromède, Persée avec la tête de Méduse, le Cocher et la Chèvre, la Girafe et le Lynx.

IX. *Déterminer les constellations qui passent au zénith d'un lieu.*

143. Quelles sont les constellations qui passent au zénith de Marseille?

La latitude de Marseille est de 43° et demi environ ; je fais tourner le globe, et je note toutes les constellations et les étoiles remarquables qui passent à peu près par le 43° degré et demi de l'arc du méridien fixe compris entre l'équateur et le pôle nord. Je trouve que ces constellations sont : Persée, la Chèvre (*alpha* du Cocher), *bêta* de la même constellation, le Télescope d'Herschell, les pieds

de la Grande-Ourse, les Lévriers, la tête du Bouvier, Deneb (*alpha* du Cygne) et le Lézard.

X. *L'heure du passage d'une étoile au méridien étant donnée, trouver l'heure du lever et du coucher d'une autre étoile.*

144. Par exemple, Rigel (*bêta* d'Orion) est au méridien à 9 heures du soir, à quelle heure se lève l'Epi de la Vierge ?

J'amène Rigel sous le méridien fixe, et je place l'aiguille du cercle horaire sur 9 heures du soir ; je fais tourner le globe vers l'Ouest, jusqu'à ce que l'Epi de la Vierge paraisse au bord oriental de l'horizon, et je trouve que l'aiguille marque minuit ; je continue à mouvoir le globe vers l'Ouest, jusqu'à ce que l'Epi arrive au bord occidental de l'horizon ; l'aiguille marque alors 10 heures ½ du matin : ainsi l'Epi de la Vierge se lève à minuit et se couche à 10 heures ½ du matin, lorsque Rigel est au méridien à 9 heures du soir. Au moyen du problème V on pourra déterminer le jour où Rigel est au méridien à 9 heures.

MÉTÉOROLOGIE.

145. La *Météorologie* est la science qui traite des *météores* en recherche les causes et en étudie les effets.

On appelle *météores* tous les phénomènes atmosphériques et terrestres, soit accidentels, soit permanents produits par l'action de la chaleur, de l'électricité, du m

gnétisme et de la lumière, des vents, des brouillards, des nuages, etc.

L'étude de la météorologie est intéressante et propre à dissiper les frayeurs déraisonnables que causent les météores, parce qu'elle nous apprend que les météores, quels qu'ils soient, ne sont que des choses naturelles ayant une cause physique ordinairement connue, et ne sont pas des présages sinistres qui annoncent des malheurs, des calamités.

146. Les météores se divisent en météores *aériens*, en météores *aqueux*, en météores *lumineux* et en météores *ignés*.

MÉTÉORES AÉRIENS.

147. On nomme météores *aériens*, tous les phénomènes qui ont pour principe une agitation quelconque produite dans l'atmosphère, quelque soit la cause de cette agitation ; ils sont les *vents*, les *ouragans*, les *trombes*.

148. L'atmosphère est l'enveloppe du fluide invisible appelée *air* qui entoure le globe que nous habitons, à 15 lieues au-dessus de sa surface. Elle se compose d'air, de vapeurs, d'eau et de gaz.

149. L'air qui donne la vie aux créatures animées et aux plantes, se compose de deux gaz, l'un appelé *gaz oxigène*, l'autre *gaz azote*.

On appelle gaz, en général, une substance, invisible, élastique, semblable à l'air.

150. La chaleur du soleil fait varier l'état de l'air qui est plus ou moins chaud ou froid suivant que les rayons du soleil sont plus ou moins ardents. Cette variation dans l'état de l'air, s'appelle *température*, et se fait sentir non-seulement dans les diverses saisons, mais encore suivant les différentes heures de la journée.

151. *Thermomètre.* — On mesure la température de l'air au moyen d'un petit instrument appelé *thermomètre*. Cet instrument est un tube de verre, dont une des extrémités

terminée par une boule ou cuvette de verre est remplie de mercure ou vif argent, ou d'esprit de vin : l'autre extrémité est fermée hermétiquement. Sur la planchette qui sert d'appui au tube, se trouve une échelle graduée, formée de barres horizontales appelées degrés, et qui servent à marquer les divers degrés de température.

152. On compte trois espèces de thermomètres, le *thermomètre de Rhéaumur*, le *thermomètre Centigrade* et le *thermomètre de Fahrenheit ;* on se sert de ce dernier en Angleterre, en Allemagne et en Amérique.

153. La chaleur produit une augmentation dans le volume des corps, c'est ce qu'on appelle *dilatation*. La dilatation nous donne le moyen de comparer entre elles les températures à l'aide du thermomètre, dans lequel le mercure ou l'esprit de vin (alcool) se dilatent beaucoup plus que le tube de verre qui les contient.

154. Le point de départ de l'échelle des thermomêtres, est la glace fondante. Ce degré est indiqué sur l'échelle par un zéro. On compte au-dessous de zéro, les degrés de froid ; et au-dessus, les degrés de chaleur. Dans le thermomètre de Fahrenheit, la température de la glace fondante se trouve au 32e degré, et à zéro dans les thermomètres Réaumur et Centigrade.

155. On convertit un nombre de degrés centigrades en degrés Réaumur, en retranchant de ce nombre un cinquième ; ainsi 20 degrés centigrades, dont on retranche un cinquième, donnent 15 degrés Réaumur.

156. Pour convertir un nombre de degrés Réaumur en degrés centigrades, on ajoute à ce nombre, son quart. Ains 20 degrés Réaumur, dont le quart est 5, donnent 25 degrés centigrades.

157. On convertit un nombre de degrés Fahrenheit en centigrades, ou en Réaumur, en retranchant 32 degrés de ce nombre, et en multipliant ce qui reste par 4[5 ou par 4[9

158. Pour convertir un nombre de degrés soit centigrades, soit Réaumur, en degrés Fahrenheit, on ajoute à 3 soit les 9[5, soit les 3[4 du nombre de degrés donné.

Table de Concordance des Trois Thermomètres de 5 degrés en 5 degrés.

Centigrade.		Reaumur.		Fahrenheit.	
Degrés.		Degrés.			Degrés.
"	0	Vaut	0	Vaut	32
"	5	Valent	4	Valent	41
"	10	"	8	"	50
"	15	"	12	"	59
"	20	"	16	"	68
"	25	"	20	"	77
"	30	"	24	"	86
"	35	"	28	"	95
"	40	"	32	"	104
"	45	"	36	"	113
"	50	"	40	"	122
"	55	"	44	"	131
"	60	"	48	"	140
"	65	"	52	"	149
"	70	"	56	"	158
"	75	"	60	"	167
"	80	"	64	"	176
"	85	"	68	"	185
"	90	"	72	"	194
"	95	"	76	"	203
"	100	"	80	"	212

212 degrés du thermomètre Fahrenhei*t* indique l'eau uillante.

159. Le *Baromètre.* — C'est un instrument au moyen du- el on mesure la pesanteur de l'air, en lui faisant équi- re, au moyen d'une colonne de mercure d'une longueur d'une densité convenues.

160. Il y a diverses formes de baromètres ; les uns sont à

cadran, les autres à siphon, ceux-ci à cuvette fixe, ceux-là à cuvette mobile.

161. La hauteur du baromètre n'est pas toujours la même à chaque instant du jour, car le baromètre monte et baisse régulièrement à l'approche des orages; le baromètre baisse très rapidement et remonte avec le beau temps.

162. *Des vents.* — Le *vent* est un mouvement de translation ou déplacement de l'air par lequel une certaine portion de l'atmosphère se trouve poussée d'un lieu dans un autre, avec une vitesse plus ou moins grande qui cause sa force, et dans différentes directions variables. On ne connaît pas la cause des vents.

163. Les quatre vents principaux sont : le *vent du Nord*, le *vent du Sud*, le *vent d'Est*, et le *vent d'Ouest*, ainsi nommés des quatre points du monde d'où ils paraissent souffler. Il y a encore d'autres vents qui ne sont que des divisions des quatre vents principaux.

164. On connait la direction d'où le vent souffle au moyen de la *girouette* que tout le monde connaît, et de la *rose des vents*.

165. On appelle *rose des vents* un cercle traversé par des rayons correspondants à la direction des points cardinaux. Sur terre, la rose des vents n'a ordinairement besoin que de huit rayons; mais la rose des vents des navigateurs comprend 32 rayons qui correspondent à autant d'espèces de vents.

166. La vitesse du vent varie suivant la force avec laquelle il souffle. Il parcourt par heure le nombre de milles marins qui suivent :

Petite brise, 4 milles et 5/10 ; brise fraîche, 16 milles ; jolie brise, 8 milles; grand frais, 36 milles; coup de vent, 62 milles; vent de tempête, 88 milles ; ouragan, 120 milles. Le mille marin vaut environ 2005 pieds du Canada.

167. On distingue les vents, quant à leur durée, 1° en vent *généraux* ou *alisés* qui, à 30 degrés de chaque côté de l'équateur terrestre, soufflent constamment dans la même direction, c'est-à-dire du nord-est, dans l'hémisphère au

tral, et du sud-est, dans l'hémisphère boréal. 2° Les *moussons*, ou vents périodiques qui règnent dans l'océan indien, et dont la direction varie dans les différentes saisons. Ainsi dans l'Indé, les vents du nord-ouest dominent en hiver ; en mars, ceux du nord ; et vers le solstice d'été, ceux du sud-sud-est. 3° Les vents *irréguliers*, qui soufflent à des intervalles qu'on ne peut fixer, non plus que leur durée et leur direction.

168. *Ouragans*. On appelle ainsi un vent violent dont la vitesse est quelquefois de 20 lieues à l'heure. Ce vent fréquent dans la zone torride, est rare dans les climats tempérés. Il cause partout où il passe d'affreux désastres.

169. *Trombes*. — Les *trombes*, ou *typhons* et *syphons*, sont des phénomènes extraordinaires par les effets qu'ils produisent et dont on ne connaît pas les causes. Une trombe est un tourbillon de vent rapide qui descend des nuages jusqu'à la surface de la terre, et parcourt souvent une vaste étendue de pays, en tournoyant, avec un bruit semblable à celui d'une voiture pesante, courant au galop sur un chemin pavé.

170. On appelle *trombes d'air* celles qui parcourent la terre avec plus ou moins de rapidité ; *trombes marines*, celles qui paraissent sur les mers ; et *trombes d'eau*, celles qui se montrent au-dessus des lacs et des rivières. Il s'échappe parfois de ces tourbillons des globes de feu et de matière comme soufrée qui indiquent que l'électricité n'est pas étrangère à ces phénomènes.

171. *Pluies de sang, de poussière et de graines*. — Ces prétendues pluies de sang ne sont autre chose que de la pluie colorée par une matière sanguine ou rouge contenue dans le nuage d'où s'échappe la pluie. Il en est de même des pluies de poussière et de graines, ainsi appelées quoi qu'elles ne soient pas accompagnées d'eau.

172. *Aérolithes, Bolides*, ou *pierres météoriques*. — Ce sont des pierres qui tombent de l'air et dont la chute est ordinairement précédée de l'apparition d'un globe enflammé qui se meut dans l'espace avec une rapidité extrême, laissant après lui une longue trainée de lumière qui finit par

éclater en produisant de fortes détonations. Ces pierres arrivent brûlantes sur la terre.

173. *Étoiles filantes ou tombantes.* — On appelle ainsi l'apparition soudaine, pendant la nuit de météores lumineux qui se portent d'un point du ciel à l'autre en brûlant comme une fusée, et offrent à nos yeux l'apparence d'étoiles.

MÉTÉORES LUMINEUX ET IGNÉS.

Du Calorique.

174. On appelle calorique, le principe qui produit la chaleur. Le plus ou le moins de chaleur apparente contenue dans un corps, s'appelle température de ce corps.

175. Les principales sources de la chaleur sont : 1° le soleil ; 2° la combustion ; 3° la compression de l'air ; 4° le frottement ; 5° la percussion.

176. La *combustion* n'est autre chose que l'action du feu sur les matières que l'on soumet à cette action. Ainsi la chaleur que répandent nos cheminées, nos poèles, est produite par la combustion.

177. La compression de l'air a lieu en le comprimant de manière à produire du feu. Tel est le briquet à air.

178. Le *frottement* rapide de deux corps l'un contre l'autre produit dn feu. Ainsi prennent feu les roues d'une voiture par leur frottement sur l'essieu ; les machines peuvent ainsi s'enflammer par le frottement. Deux morceaux de bois bien sec, frottés vivement l'un contre l'autre, s'enflamment également.

179. Si on frappe vivement une barre d'acier avec un marteau, on l'échauffe assez pour qu'elle puisse enflammer une allumette soufrée. Un morceau de métal s'échauffe par le seul frottement d'un morceau d'étoffe que l'on passe et repasse pendant un certain temps. C'est par la percussion que le briquet frappé sur la pierre produit une étincelle qui tombe sur l'amadou et l'enflamme.

180. La chaleur, comme nous l'avons déjà dit, dilate les

rps, le froid au contraire les resserre; mais l'eau gmente de volume par l'action du froid en passant à tat de glace.

181. La chaleur va en augmentant du pôle à l'équateur, diminue en sens contraire. Les vents, le voisinage de mer agissant sur la température, font exception à cette gle.

182. *Du Tonnerre.* Le tonnerre est produit par l'électicité dont l'air est imprégné.

183. L'électricité est la propriété qu'ont certain corps, rsqu'on les y a préparés, d'attirer et de repousser cerins corps légers qu'on en approche, de lancer des grettes, des étincelles de feu, de faire éprouver des mmotions violentes à ceux qui en approchent, d'enmmer les liqueurs et les vapeurs spiritueuses ou inflamables.

184. Ces effets paraissent dus à une matière en mouvement, tant au dehors qu'en dedans du corps électrisé: cette atière se nomme *fluide électrique.*

185. Le fluide électrique forme deux courants; l'un ort du corps électrisé pour se porter sur les corps voisins ui ne sont pas électrisés, et se nomme *matière effluente.* 'autre sort des corps non électrisés, et se nomme *matière fluente.*

La rencontre de ces deux courants qui se choquent et enflamment, produit ce que l'on appelle l'étincelle élecique.

186. On produit la vertu électrique de deux manières. a première en frottant avec la main nue ou avec une ubstance animale, par exemple un morceau d'étoffe de soie u de laine, le corps duquel on veut faire sortir la vertu lectrique. Ainsi, on prodluit le fluide électrique en frotant avec un morceau de soie, un tube de verre, ou un âton de cire à cacheter. La seconde manière consiste à pprocher un corps de fort près ou à le faire toucher à un orps qui vient d'être électrisé.

187. Presque tous les corps sont électrisables par une e ces manières; mais les plus faciles à électriser par le

frottement sont : le verre, le soufre, la cire à cacheter, le poil des animaux, etc. On nomme ces corps *idio-électriques*, ou *mauvais conducteurs*. Les corps qui s'électrisent le mieux par communication, s'appellent *anélectriques* ou *bons conducteurs*, ce sont les substances métalliques et l'eau.

188. Nous avons dit plus haut que le tonnerre était produit par l'électricité. Dans les temps d'orage [illegible] l'on voit assez ordinairement les vents et les nuages aller en sens opposés, une partie de l'atmosphère glisse sur l'autre ; l'air s'électrise en se frottant contre lui-même, ou contre les objets terrestres qu'il rencontre en passant, et communique son électricité au nuage qu'il porte. Ce nuage, dans lequel s'amasse l'électricité, devient un grand corps électrisé, qui doit produire tous les effets que nous voyons dans les corps que nous électrisons. Si donc il rencontre un autre nuage qui ne soit pas électrisé, il part un éclair qui n'est que la lumière d'une grande étincelle électrique, accompagné d'un grand bruit et que l'on entend si le choc des nuages a lieu à une distance point trop éloignée de nous. Si le nuage électrique, au lieu d'étinceler [illegible] ntre un autre nuage, étincelle contre un objet terrestre qu [illegible] trouve à une distance convenable, par exemple, un arbre, une maison, alors la foudre éclate, renverse l'objet qu'elle frappe et y met souvent le feu ; d'autre fois, elle ne fait que le traverser sans l'enflammer. C'est pour préserver les édifices que l'on a inventé les paratonnerres.

Le paratonnerre est une verge de métal terminée en pointe, placée sur un édifice, et dont une extrémité est mise dans la terre à une certaine profondeur. La pointe de métal a la propriété de soutirer peu à peu l'électricité des nuages et de la conduire dans la terre. Alors les nuages qui se trouvent au-dessus ne peuvent plus produire d'étincelles foudroyantes ; mais la pointe n'agit que sur les nuages qui sont assez près, elle ne fait rien sur ceux qui sont trop éloignés.

189. (*bis*). On confond souvent le tonnerre avec la *foudre*. La foudre est la matière électrique et enflammée qui sort des

nuages, avec un bruit ou roulement plus ou moins fort. On dit que le tonnerre *tombe* quand l'éclair jaillit entre un nuage et les corps placés à la surface de la terre : on dit alors que ces corps sont *foudroyés*. Le *tonnerre*, au contraire, n'est que l'éclair que répand la foudre, et on a donné au bruit qu'elle produit le nom de tonnerre.

De la lumière.

190. La lumière est un fluide parfaitement élastique qui, lorsqu'il agit sur nos yeux, produit pour nous la clarté, et nous fait voir les objets en donnant la couleur et l'éclat à toutes les productions de la nature. On ignore comment la lumière agit et se propage.

191. Les sciences qui s'occupent des effets de la lumière sont : 1o l'*optique* qui a pour objet les effets de la lumière directe, c'est-à-dire, la vision des objets par des rayons de lumière qui viennent directement et immédiatement de ces objets à nos yeux. 2o La *catoptrique* qui s'occupe de la lumière réfléchie, c'est-à-dire de la lumière renvoyée par les corps sur lesquels elle tombe. 3o. La *dioptrique* qui s'occupe des effets de la lumière réfractée, c'est-à-dire, de la lumière qui, passant obliquement d'un corps transparent ou d'un fluide dans un autre corps différent, éprouve un changement dans sa direction.

Des Couleurs.

192. Les couleurs sont produites par la lumière. Il y a sept couleurs primitives qui sont : le *rouge*, l'*orange*, le *jaune*, le *vert*, le *bleu*, l'*indigo* et le *violet*. Toutes les autres nuances ne sont que des mélanges de ces couleurs.

193. Le blanc et le noir ne se trouvent pas parmi les couleurs primitives, parce que le blanc est la réunion de toutes les couleurs, et le noir est l'absence de toutes ces mêmes couleurs.

194. On reconnaît les sept couleurs primitives, en rece-

vant un rayon de lumière sur un *prisme de verre* qui dé compose ce rayon et offre ces sept couleurs sous forme d'un bande d'un éclat magnifique.

195. Les *Météores lumineux* sont l'*Iris* ou *arc-en-ciel*, le *couronnes*, les *parhélies*, les *parasélènes*, les *aurores boréale* et le *feu Saint-Elme*. L'arc-en-ciel est produit par la dé composition de la lumière sur les gouttes de pluie ; c'est c qui a lieu lorsqu'il pleut daus une partie de l'air opposée a soleil. L'arc-en-ciel nous offre les sept couleurs primi tives.

196. On appelle *couronnes* ou *halos*, des cercles colorés qu'on aperçoit quelquefois autour du soleil et de la lune, e qui proviennent de ce que leurs rayons sont réfractés o rompus par les vapeurs qui forment les nuages.

197. On appelle *parhélies*, un météore lumineux que l'o voit quelquefois dans les hautes latitudes, et qui con siste dans l'apparition simultanée de plusieurs soleil images du véritable, réunies entre elles par des arcs blanc et brillants.

Ce phénomène relativement à la lune, prend le nom d *parasélènes*.

198. Les *Aurores boréales* sont ces masses de lumiè se déployant tantôt comme des draperies agitées par l vent, tantôt sous formes de rayons blancs, que l'on aperçoi après le coucher du soleil, et surtout dans les nui d'hiver, dans les pays du nord. On ignore la cause de c phénomène.

199. On appelle *Feu Saint-Elme*, les aigrettes lumineuse qu'on aperçoit quelquefois, pendant les orages, à l'e trémité des pointes, particulièrement au sommet des mâ de navire. Ces aigrettes sont produites par l'électricité d composée par la présence d'un nuage o rageux.

Météores Aqueux.

200. Les météores aqueux sont : le *serein*, la *rosée*, l *gelée blanche*, le *brouillard*, le *frimas*, les *nuages*, la *pluie* la *neige* et la *grêle*, le *verglas*.

201. Le *serein* est une petite pluie fine, imperceptible qui tombe assez souvent pendant l'été, après le coucher du soleil, sans qu'il y ait aucun nuage au ciel. Le serein tombe plus particulièrement dans les vallées, au bord des lacs, des rivières ou de la mer. La cause de ce phénomène est la condensation des vapeurs qui s'élèvent de la terre et qui, n'étant plus soutenues par une température assez élevée, retombent en pluie sur la terre.

La Rosée.

202. On appelle rosée les petites gouttes d'eau que l'on trouve sur l'herbe et sur les plantes, le matin, au lever du soleil. Il y a deux sortes de rosées, l'une qui vient de l'air et l'autre qui sort des plantes.

203. La rosée qui vient de l'air est formée des particules aqueuses du serein qui s'élèvent pendant la nuit; mais au lever du soleil, l'air dilaté par la chaleur ne peut plus les soutenir, et les dépose en gouttelettes sur l'herbe et sur les plantes ; et c'est ce qui forme la *rosée tombante.* L'autre rosée est produite par la transpiration des plantes. On peut s'en convaincre, en couvrant, le soir, d'une cloche de verre ou autre matière, une plante, et le matin on trouvera la plante sous la cloche couverte de gouttelettes d'eau, et le dessus de la cloche aussi couvert de semblables gouttelettes ; mais ces dernières sont produites par la rosée tombante.

204. La *gelée blanche* est la rosée refroidie par la température et réduite à l'état de petits glaçons très menus et fort près les uns des autres, ce qui leur donne l'apparence d'une couche de neige très-mince.

205. Les *brouillards.* Le brouillard est produit par la vapeur qui se forme par l'action de la chaleur ou de l'eau. Tout le monde sait que si l'on met à l'air un vase renfermant de l'eau chaude, on voit aussitôt se former auprès une vapeur plus ou moins épaisse qui obscurcit la transparence de l'air et qui constitue un vrai brouillard. Cela a lieu parce que la température de l'air auquel l'eau

chaude est exposée, est moins élevée. Par exemple, l'eau chaude est à une température de 60 degrés et q l'air soit à 20 degrés, l'eau se dégage alors en forme vapeur et se condense parce que l'air atmosphérique n'e pas assez chaud pour retenir cette vapeur en entier à l'ét gazeux. Il résulte que plus l'eau est chaude et l'a froid, plus le brouillard est épais. Cette explicati s'applique parfaitement aux brouillards que l'on aperç à la surface du sol ; ces brouillards sont produits par même cause.

205. Les *nuages*. Les nuages sont des amas de brouillar plus ou moins épais, suspendus à diverses hauteurs l'atmosphère ; quelquefois ils sont immobiles, mais le pl souvent ils sont poussés par le vent ou les courants d'a avec une rapidité relative au plus ou moins de force vent et des courants d'air. Les nuages peuvent aussi former directement au milieu des airs, soit par la rencont de deux vents humides inégalement chauds, soit par condensation des vapeurs, lorsque celles-ci s'élèvent abondance dans des régions de l'air qui sont trop froid pour les contenir à l'état de vapeur.

207. On admet généralement que les nuages sont form de *vapeurs vésiculaires*, c'est-à-dire par des amas de peti globules remplis d'air humide et tout à fait analogue a bulles de savon.

208. La *Pluie*. Lersque les petits globules des nuag ont acquis un poids que l'atmosphère ne peut plus soutenir parce qu'ils sont plus pesants que l'air, ces globules condensent, se réunissent en gouttes, tombent sur la ter et forment ce qu'on appelle la *pluie*. On ne connaît pas cause qui produit cette condensation.

209. Si la condensation des nuages se fait promptem et dans une région peu élevée de l'atmosphère où l'a est plus capable de les soutenir, les gouttes prennent pl de grosseur, acquièrent plus de poids et de vitesse, forment les grosses pluies. Mais si la condensation d nuages se fait lentement, et que les particules aqueuses réunissent par une faible dilatation de l'air, alors les goutt

nt très-petites et en grand nombre, tombent lentemen t forment une pluie extrêmement fine que l'on nomme *uine*.

210. La *Neige* est un assemblage de petits glaçons trêmement fins, formés par la congélation des particules ueuses des nuages, avant leur condensation, et avant e ces particules se réunissent en gouttes. Ces petits açons se réunissent en grand nombre, et laissant, entre x beaucoup de vides, ne forment que des flocons très-gers, qui, réfléchissant la lumière de toutes parts, parais-nt d'un très beau blanc.

211. La *Grêle* est formée de gouttes de pluie qui, ssant dans les régions froides de l'atmosphère, se lent avant d'arriver sur la terre. La grosseur de la êle dépend de la quantiié de gouttes de pluie qui se unissent et que le froid gèle ensemble. On voit des ains de grêle aussi gros qu'une noix, et même qu'un uf.

212. Le *Frimas*, appelé aussi *givre*, est cette quantité de tits glaçons que l'on voit l'hiver aux branches d'arbres, r les édifiees, aux cheveux et aux habits. Il est formé r les brouillards qui, dans l'hiver, sont plus fréquents e dans les saisons chaudes, et qui se déposent et se lent sur les corps qui y sont exposés.

213. Le *verglas* est une couche de glace unie, mince, nsparente produite par la pluie tombant sur un sol froid. qui a lieu lorsque la pluie est plus chaude que la terre les corps sur lesquels elle tombe ; alors elle se congèle à esure qu'elle tombe.

Des Eclipses.

214. On appelle *éclipse* la privation totale ou en partie de lumière d'un astre, causée par l'interposition d'un autre tre qui passe entre l'astre qui donne la lumière, et celui i la reçoit.

215. Il y a deux principales espèces d'éclipses : les *ipses de soleil* et les *éclipses de lune*. Les autres pla-

nètes, ont aussi leurs éclipses, mais on ne les aperçoit pas facilement.

216. *L'éclipse de soleil* a lieu chaque fois que la lune se trouve entre le soleil et la terre; dans cette position elle intercepte en tout ou en partie les rayons du soleil. Lorsque l'éclipse est totale on voit les étoiles comme en pleine nuit.

217. *L'éclipse de lune* a lieu lorsque la terre passe entre le soleil et la lune. Comme la lune reçoit sa lumière du soleil, le passage de la terre entre ces deux astres intercepte les rayons du soleil, et la lune alors n'est plus visible pour nous puisqu'elle n'est plus éclairée.

Volcans.

218. On nomme *volcan* une ouverture de la terre d'où sortent en différents temps des tourbillons de feu et de fumée, des cendres, des laves et autres matières embrasées et rendues liquides par la violence du feu. Il y a des volcans qui vomissent seulement de l'eau chaude; d'autres de la boue, du soufre, de l'air, des gaz inflammables. On n'a que des conjectures sur la cause des volcans.

219. Les volcans les plus célèbres sont: en Europe, le Vésuve près de Naples; l'Etna, en Sicile; le Stromboli et le Volcano, dans les îles Lipari, l'Hécla, en Islande; dans les mers d'Afrique, le Pic de Ténériffe, le Pic des Açores, le Volcan de l'Ile de Bourbon; en Amérique, le Popocatepelt, le Pic d'Orasiba et le Sorullo; dans le Mexique, le Solfatarre, dans l'Ile de la Guadeloupe; le Chimboraço, le Cotopaxi, l'Antisana, le Pichincha, le Caxamarca; dans les Andes, en Océanie; le Tomboro, dans la Malaisie, en Asie; le Pamtchatraja et l'Awatcha, dans le Kamptchatka.

Tremblements de Terre.

220. On appelle *tremblement de terre*, une secousse violente et brusque que ressent quelquefois la surface de

terre. Ces commotions ou secousses sont tellement olentes, qu'elles détruisent des villes entières. Le emblement de terre est, d'après les savants, produit par s éruptions des volcans.

Marées.

221. On appelle *marée* le mouvement alternatif et jour-lier des eaux de la mer, qui couvrent et abandonnent ccessivement le rivage. Deux fois par jour, les eaux la mer se soulèvent et s'abaissent par un mouvement gulier d'oscillation.

222. Les eaux montent pendant environ six heures, est ce qu'on appelle la *marée montante* ou *flux*. Après oir atteint sa plus grande hauteur, l'eau reste station-ire pendant quelques instants, c'est-à-dire, que l'eau ne onte ni ne descend, c'est ce qu'on appelle *étale de la arée*. Ensuite les eaux commencent à redescendre ndant environ six heures ; c'est alors la *marée descen-nte* ou le *reflux*. Puis le flux recommence, et ainsi de ite. Les marées n'ont pas lieu chaque jour à la même ure, mais elles retardent chaque jour.

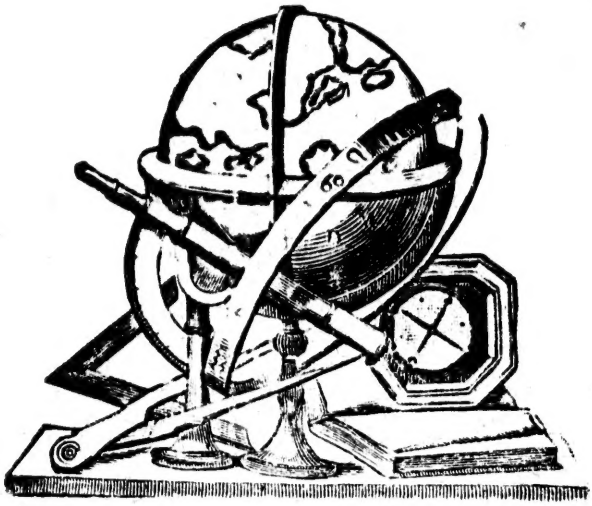
223. La cause des marées est produite par l'attraction mbinée du soleil et de la lune.

TABLEAU DES PETITES PLANÈTES.

Noms.	Signes	Révolution autour du Soleil.	Découverte en
Flore	⚹	1193 jours.	1847
Melpomène		1270½	1852
Victoria		1303¼	1830
Euterpe		1313	1853
Urania		1322	1854
Vesta	⚶	1325	1807
Polymnie		1339	1854
Iris	⚷	1345	1847
Métis	⚵	1346	1848
Phocea		1350	1853
Massilia		1365⅐	1852
Hébé	⚸	1379½	1847
Fortuna		1397	1852
Parthénope	⚹	1399	1850
Thétis		1441	1852
Amphytrite		1490	1854
Astrée	⚺	1511	1845
Irène		4 ans 55 jours.	1851
Egérie		1515	1850
Pomone		1518	1854
Lutetia		1542	1852
Thalie		1554	1852
Eunomia		1576	1851
Proserpine		1577	1853
Junon	⚻	1592¾	1804
Cérès	⚳	4 ans et demi.	1801
Pallas	⚴	1686	1802
Bellone		1693	1854
Calliope		1814	1852
Psyché		1828	1852
Hygie		2043	1849
Thémis		2052	1855
Euphrosyne		2083	1854

TES.

Découverte en
1847
1852
1830
1853
1854
1807
1854
1847
1848
1853
1852
1847
1852
1850
1852
1854
1845
1851
1850
1854
1852
1852
1851
1853
1804
1801
1802
1854
1852
1852
1849
1855
1854



35
2702X3 C